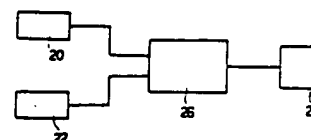
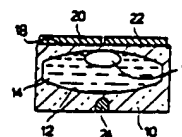


(54) LEVEL VIAL

(11) 2-150707 (A) (43) 11.6.1990 (19) JP
 (21) Appl. No. 63-304368 (22) 1.12.1988
 (71) KYOTO PREF GOV(1) (72) KAZUO IJIRI(1)
 (51) Int. Cl. G01C9/24

PURPOSE: To quickly and accurately make level measurement by enclosing an air bubble in a liquid enclosing sealed tube section formed to have a concave surface and arranging a pair of light receiving elements symmetrically about the center of the tube section in the length direction on both sides, with a light source being provided on the side opposite to the elements.

CONSTITUTION: A fitting plane 18 which is parallel with the axis of a liquid enclosing sealed tube 12 is formed on a level vial main body 10 and a pair of light receiving elements 20 and 22 are arranged symmetrically about the center of the surface 18 in the length direction. Then a light source 24 which emits light toward the center of the flat surface 18 is provided on the side of the plane 18 opposite to the elements 20 and 22 beyond the tube section 12. The elements 20 and 22 are connected with a comparison operator 26. When rays of light are made incident on the elements 20 and 22, the elements 20 and 22 respectively send electric signals to the operator 26 and the operator 26 compares both outputs with each other. Therefore, the level can be measured quickly and accurately by calculating the inclination of the level vial main body 10.



28: displaying section

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-150707

⑮ Int. Cl.⁵
G 01 C 9/24

識別記号

庁内整理番号
7187-2F

⑬ 公開 平成2年(1990)6月11日

審査請求 有 請求項の数 5 (全6頁)

⑭ 発明の名称 水準器

⑰ 特 願 昭63-304368

⑱ 出 願 昭63(1988)12月1日

⑲ 発 明 者 井 尻 和 夫 京都府京都市伏見区横大路下三栖山殿1 ハイム伏見A-609

⑲ 発 明 者 鍋 師 有 京都府綾部市神宮寺町蟹田6-6

⑲ 出 願 人 京 都 府 京都府京都市上京区下立売通新町西入敷ノ内町85-4

⑲ 出 願 人 株式会社アカツキ製作 京都府綾部市井倉新町石風呂53番地
所

⑲ 代 理 人 弁理士 間 宮 武雄

明 細 書

1 発明の名称

水準器

2 特許請求の範囲

1. 透明素材からなり、軸線に対して凹面状に形成された管内面を有する液封入管部に、気泡を閉じ込めた状態で液体を気密かつ液密に封入してなる気泡管本体に、前記液封入管部の軸線と平行な取付け平面を形成し、その取付け平面に、その長手方向における中心に対して左右対称に一对の受光素子を配設するとともに、前記取付け平面に対し前記液封入管部を介在して対向する側に取付け平面の前記中心に向かって光を照射する光源を配設し、前記各受光素子からの出力信号を比較して両出力信号の差分もしくは比率より水平線に対する前記気泡管本体の傾きを演算する比較演算器、並びにその比較演算器からの出力信号に基づいて外部へ測定結果を報知する報知手

段を設けてなる水準器。

2. 透明素材からなり、軸線に対して凹面状に形成された管内面を有する液封入管部に、気泡を閉じ込めた状態で液体を気密かつ液密に封入してなる気泡管本体に、前記液封入管部の軸線と平行な取付け平面を形成し、その取付け平面に、その長手方向における中心に対して左右対称に一对の受光素子を配設するとともに、前記取付け平面に対し前記液封入管部を介在して対向する面を取付け平面と平行な平面に形成してその平面を反射鏡面とし、取付け平面の前記中心に前記反射鏡面に向かって光を照射する光源を配設し、前記各受光素子からの出力信号を比較して両出力信号の差分もしくは比率より水平線に対する前記気泡管本体の傾きを演算する比較演算器、並びにその比較演算器からの出力信号に基づいて外部へ測定結果を報知する報知手段を設けてなる水準器。

3. 気泡管本体の液封入管部に封入される液体

が着色液体である請求項1又は2記載の水準器。

4. 比較演算器に、気泡管本体の液封入管部に液体と共に閉じ込められた気泡の体積が温度によって変化するのを補償するための温度補正回路を付設してなる請求項1ないし3のいずれかに記載の水準器。
5. 比較演算器に温度切換え回路を付設してなる請求項1ないし4のいずれかに記載の水準器。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、従来の気泡管式水準器に光学的、電子的手段を付加して構成された新たな方式の水準器に関する。

〔従来の技術〕

土木・建築作業において水平線や水平面を求めるための器具として、従来より気泡管式水準器が一般に使用されている。この気泡管式水準器は、軸線に対して凹面状に形成された管内面

えられず、使用できる範囲が限定される。

この発明は、従来の水準器における上記事情に鑑みてなされたものであり、測定結果に誤差や個人差が出たりすることがなく、また瞬時に正確な測定結果を得ることができ、しかも機械的な振動や衝撃にも強くて広汎な分野で使用できる水準器を提供することを課題とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明は、上記課題を達成するための技術的手段として、従来の気泡管式水準器に光学的、電子的手段を付加することにより、水準器を次のように構成した。すなわち、この発明に係る水準器は、透明素材からなり、軸線に対して凹面状に形成された管内面を有する液封入管部に、気泡を閉じ込めた状態で液体を気密かつ液密に封入してなる気泡管本体に、前記液封入管部の軸線と平行な取付け平面を形成し、その取付け平面に、その長手方向における中心に対して左右対称に一对の受光素子を配設するとともに、前記取付け平面に対し前記液封入管部を介在し

を有する気泡管の管内部に気泡と共に液体を密封して、管外表面等を目盛りを付した簡単な構成を有し、単独で或いは水準儀等の一部として用いられ、気泡管内の気泡が管内中央に位置するかどうかをもって簡単に水平か否かを調べることができるものである。

また、ロータリーエンコーダや磁気抵抗素子等を用いたデジタル式水準器も、一部では使用され始めている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、気泡管式水準器は、作業者が気泡管内における気泡の位置を目視することによって水平か否かを判定するものであるため、測定誤差を生じ易く、また判定結果に個人差が出たりする。さらに、判断に迷うような場合などには、その測定に時間を要するため、作業効率が悪くなったりする。

また、デジタル式水準器は、機械的な可動部分を有しているため、機械的な振動や衝撃に弱く、土木・建築の作業現場などでは使用に耐

て対向する側に取付け平面の前記中心に向かって光を照射する光源を配設し、前記各受光素子からの出力信号を比較して両出力信号の差分もしくは比率より水平線に対する前記気泡管本体の傾きを演算する比較演算器、並びにその比較演算器からの出力信号に基づいて外部へ測定結果を報知する報知手段を設けて構成されている。

また、この発明の別の構成に係る水準器は、透明素材からなり、軸線に対して凹面状に形成された管内面を有する液封入管部に、気泡を閉じ込めた状態で液体を気密かつ液密に封入してなる気泡管本体に、前記液封入管部の軸線と平行な取付け平面を形成し、その取付け平面に、その長手方向における中心に対して左右対称に一对の受光素子を配設するとともに、前記取付け平面に対し前記液封入管部を介在して対向する面を取付け平面と平行な平面に形成してその平面を反射鏡面とし、取付け平面の前記中心に前記反射鏡面に向かって光を照射する光源を配設し、前記各受光素子からの出力信号を比較し

て両出力信号の差分もしくは比率より水平線に対する前記気泡管本体の傾きを演算する比較演算器、並びにその比較演算器からの出力信号に基づいて外部へ測定結果を報知する報知手段を設けて構成されている。

上記各構成の水準器において、気泡管本体の液封入管部に封入される液体は、着色液体とするのが好ましい。また、比較演算器に、気泡管本体の液封入管部に液体と共に閉じ込められた気泡の体積が温度によって変化するのを補償するための温度補正回路を付設するようにしてもよいし、さらにまた、感度切換え回路を付設するようにしてもよい。

〔作用〕

上記構成の水準器においては、光源から気泡管本体の取付け平面の中心に向かって光を照射すると、照射された光は、透明素材からなる気泡管本体を通過し、液封入管部に封入された液体中を散乱しながら進み、液封入管部に閉じ込められた気泡の部分を通して、さらに透明な

光は、各受光素子においてその光量に応じた大きさの電気信号にそれぞれ変換され、その各出力信号が比較演算器へ送られる。そして、比較演算器において、両信号が比較されて、両信号の差分もしくは比率より水平線に対する気泡管本体の傾きが演算され、その比較演算器からの出力信号に基づいて、測定結果が報知手段によって外部へ報知される。

上記別の構成の水準器においては、光源から反射鏡面に向かって光を照射すると、照射された光は、透明な気泡管本体を通過し、液封入管部に閉じ込められた気泡の部分を通して、液封入管部に封入された液体中を散乱しながら進み、さらに気泡管本体を通過した後、反射鏡面で反射され、再び気泡管本体並びに液封入管内の液体及び気泡の部分を通して、取付け平面に配設された一対の受光素子のそれぞれにその透過光が入射し、上記と同様にして気泡管本体の傾きが検出され、その測定結果が外部へ報知される。

気泡管本体を通過し、取付け平面に左右対称に配設された一対の受光素子の各々にその透過光が入射する。このとき、気泡管本体が水平であると、各受光素子に入射するそれぞれの光量は等しくなるが、気泡管本体が傾いていると、各受光素子に入射するそれぞれの光量間に差が生じる。すなわち、気泡管本体が水平である場合には、液封入管部の管内面が凹面状であるため、液封入管部に閉じ込められた気泡が管内中央に位置するので、光源から照射された光は、同一経路を辿って各受光素子に均等に入射することになるが、気泡管本体が傾いている場合には、気泡が管内中央から左右いずれかの方向へ移動するので、気泡が片寄った側の受光素子に入射する光は、気泡中を通過する距離が火きくなるので、その光量がもう一方の側の受光素子に入射する光量よりも火きくなる。そして、気泡管本体の傾きが火きくなるほど、気泡の位置の片寄りの程度が火きくなり、従って両者の入射光量の差も火きくなる。両受光素子に入射し

気泡管本体の液封入管部に封入される液体を着色液体としたときは、両受光素子によって検知される光量差がより火きくなって、一層正確な測定が行なわれる。

また、比較演算器に温度補正回路を付設したときは、気泡管本体の液封入管部に液体と共に閉じ込められた気泡の体積が温度によって変化してもそれが補償され、測定結果の信頼性が向上する。

比較演算器に感度切換え回路を付設したときは、要求される精度に応じた測定作業を行なうことができ、便利である。

〔実施例〕

以下、この発明の好適な実施例について図面を参照しながら説明する。

第1図は、この発明に係る水準器の要部の構成の1例を示す縦断面図、第2図及び第3図はそれぞれ、同じく別の構成例を示す縦断面図、第4図は、この水準器の概略構成を示すブロック図である。